

Title of the Prior Art

Japanese Published Patent Application No. Hei.10-013835

Date of Publication: January 16, 1998

Paragraph 0017

<Processing 101 (representative MV detection)> In figure 2, a target-frame-image-to-be-coded memory 202 is a memory for storing the image data of a frame that is to be coded, and a reference frame image memory 201 is a memory for storing the image data of a reference frame with respect to the target frame to be coded.

Paragraph 0019

In figure 2, a position address generation circuit for an MV detection selective block 203 generates a position address for each of the representative MV detected block based on the horizontal dividing number (here, 14) and the vertical dividing number (here, 7), and position address is input to a selective block image reading circuit 205 and a reference area image reading circuit 204. The selective block image reading circuit 205 reads out the image data of a representative MV detected block selected in accordance with the inputted address from the target-frame-image-to-be-coded memory 202, and stores the image

THIS PAGE BLANK (USPTO)

data in the selective block image memory 207. Simultaneously, the reference area image reading circuit 204 reads out the image data of a reference area, which corresponds to a representative MV detected block selected in accordance with the inputted address, from the reference frame memory 201, and stores the image data in a reference area image memory 206. Then, the reference area is within a range of $\pm N$ pixels around the address of a representative MV detected block. The value of N is chosen such that the necessary image area for block matching of step search with reduced search points described later is included in the reference area.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-13835

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 4 N 7/32

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 7/137

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-158169

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月19日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 石川 雅朗

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 誠 (外1名)

(54) 【発明の名称】 動きベクトル検出方法

(57) 【要約】

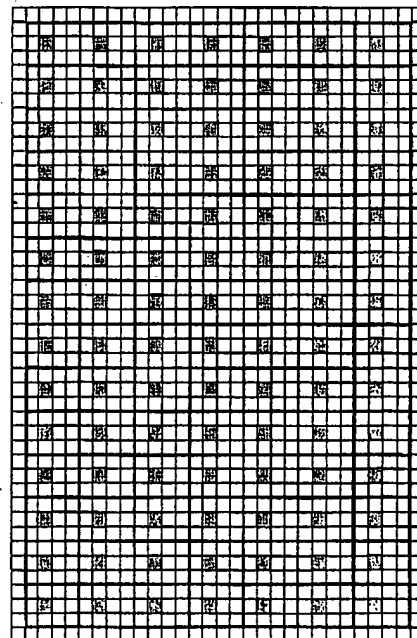
【課題】 動きベクトル (MV) 検出の処理量の削減及び誤検出の回避。

【解決手段】 太線のように分割された3×4ブロック領域内の網掛けされたブロックについて、探索点数削減したステップサーチのブロックマッチングでMVを検出する。サーチステップ数は3に制限し、第1ステップでは探索点を間隔4で探索範囲全体をカバーするように探索点を配置し、第2ステップと第3ステップではそれぞれ探索点間隔を2と1にして、前ステップで選択された点を中心に限定された範囲に探索点を配置する。その他のブロックには、それが属する領域と4隣接の領域の検出済みMVの中から予測誤差最小のMVを割り当てる。



探索点配置ブロック

探索点配置ブロック



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像の各フレームの画面を複数のブロックに分割し、少なくとも一部のブロックの動きベクトルを、探索点数を削減したステップサーチのブロックマッチングにより検出する方法であって、動きベクトルを検出するためのサーチステップ数を3に制限し、第1ステップでは探索点間隔を4にして探索範囲全体をカバーするように配置した探索点に関し参照フレームとのブロックマッチングを行い、第2ステップ及び第3ステップではそれぞれ探索点間隔を2と1にして前ステップでマッチングの評価が最高となった点を中心に限られた範囲に配置した探索点に関し参照フレームとのブロックマッチングを行うことを特徴とする動きベクトル検出方法。

【請求項2】 請求項1記載の動きベクトル検出方法において、ブロックマッチングのマッチング評価関数値として参照フレームとの間の画素値の絶対値誤差和を用い、第1ステップの絶対値誤差和は、 4×4 画素毎にまとめて画素値の和をとってから、それぞれの絶対値誤差を求め、それら絶対値誤差の和をとることによって計算し、第2ステップの絶対値誤差和は、 2×2 画素毎にまとめて画素値の和をとってから、それぞれの絶対値誤差を求め、それら絶対値誤差の和をとることによって計算することを特徴とする動きベクトル検出方法。

【請求項3】 動画像の各フレームの画面を複数のブロックに分割し、画面を水平垂直方向に等分割した領域である各対応領域内の特定位置にある1ブロックを代表MV検出ブロックとして選択し、各代表MV検出ブロックの動きベクトルを検出するとともに、代表MV検出ブロックとして選択されなかった各ブロックに対し、それが属する対応領域及びその4隣接の対応領域の代表MV検出ブロックの動きベクトルの中から予測誤差最小の動きベクトルを選択して割り当てることを特徴とする動きベクトル検出方法。

【請求項4】 動画像の各フレームの画面を複数のブロックに分割し、その複数のブロック中の一部のブロックを代表MV検出ブロックとして選択する処理(a)と、該処理(a)により選択された代表MV検出ブロックに対し、探索点数を削減したステップサーチのブロックマッチングにより動きベクトルを検出する処理(b)と、該処理(a)により選択されなかった各ブロックに、その近傍の代表MV検出ブロックに対し該処理(b)で検出された動きベクトルを割り当てる処理(c)とからなり、該処理(b)において、サーチステップ数を3に制限し、第1ステップでは探索点間隔を4にして探索範囲全体をカバーするように配置した探索点に関し参照フレームとのブロックマッチングを行い、第2ステップ及び第3ステップではそれぞれ探索点間隔を2と1にして前ステップでマッチングの評価が最高となった点を中心に限

られた範囲に配置した探索点に関し参照フレームとのブロックマッチングを行うことを特徴とする動きベクトル検出方法。

【請求項5】 請求項4記載の動きベクトル検出方法において、処理(b)のブロックマッチングのマッチング評価関数値として参照フレームとの間の画素値の絶対値誤差和を用い、第1ステップの絶対値誤差和は、 4×4 画素毎にまとめて画素値の和をとってから、それぞれの絶対値誤差を求め、それら絶対値誤差の和をとることによって計算し、第2ステップの絶対値誤差和は、 2×2 画素毎にまとめて画素値の和をとってから、それぞれの絶対値誤差を求め、それら絶対値誤差の和をとることによって計算することを特徴とする動きベクトル検出方法。

【請求項6】 請求項4又は5記載の動きベクトル検出方法において、処理(a)は画面を水平及び垂直方向に等分割した領域である各対応領域内の特定位置にある1ブロックを代表MV検出ブロックとして選択し、処理(c)は代表MV検出ブロックとして選択されなかった各ブロックに対し、それが属する対応領域及びその4隣接の対応領域の代表MV検出ブロックの動きベクトルの中から予測誤差最小の動きベクトルを選択して割り当てることを特徴とする動きベクトル検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する分野】本発明は、デジタル動画像の通信、蓄積、放送などの動き補償フレーム間予測によるデータ圧縮の必要な分野に利用し得る、動画像の動きベクトル検出方法に係り、特に、処理量の軽減が望まれる小型デジタルビデオカメラのような簡易な動画像符号化システムに好適な動きベクトル検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】MPEG、H. 261など、動画像データ圧縮には通常、動き補償フレーム間予測法が使われる。この方法は、画面内を複数のブロックに分割し、復号済みの別のフレーム画像との間で、各ブロックの並行移動ベクトルを検出し、その動きベクトル情報とともに、動きベクトルの分ずらした位置の画像から予測して差分を符号化するものである。

【0003】ブロック単位の動き検出は、通常、ブロックマッチング法で行われる。しかし、その処理量が符号化処理全体の処理量の大半を占め、簡易な構成の動画像符号化システムでは処理負担が大きいという問題点があった。

【0004】この問題点に対処すべく、ブロック単位の動き検出の簡易化方式が多数提案されている。例えば、ブロックマッチング法において、探索点間隔を疎から密へ変えながら多段にサーチすることで、全探索に比べて探索点数を削減するステップサーチが提案されている(小関ほか、”会議テレビ信号の動き補償フレーム間符

3

号化”，信学会技報，通信方式研究，IE81-54）。

【0005】また、空間的に近接する動きベクトル間の相関が大きいことを利用し、動きベクトルを検出すべきブロックを間引くことにより動きベクトル検出の処理量を削減し、残りのブロックに対してはその周囲の検出済み動きベクトルから補間して動きベクトルを生成する方式も多数提案されている。例えば、動きベクトルを検出すべきブロックを定間隔で間引いた後、残りの動きベクトル非検出ブロックについては、上下又は左右の検出済み動きベクトルから補間し、あるいは補間すべき動きベクトル間の差が大きい場合には、上下又は左右の隣接する検出済み動きベクトルの中から最適な1つを選んで割り当てることにより、全ブロックの動きベクトルを生成する方式が提案されている（特開平3-217185号”動きベクトル情報の伝送方法及びその送信機並びに受信機”）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前記のステップサーチは、評価関数値が最適なマッチング位置で最小になり、かつ、その位置から離れるに従い単調に大きくなることを前提にしている。しかし、例えば、高解像度の絵柄がゆっくり動いていく場合などには、最適なマッチング位置から周囲へずれると急峻に評価関数値は増大するが、それ以降は最適位置から離れても評価関数値はほとんど変化しない。このような場合、最初の粗い探索点間隔での探索における最良位置は必ずしも全体での最良位置の近傍に来ないことがしばしばあり、その結果として誤った動きベクトルを検出してしまうという問題点があった。

【0007】また、前記の動きベクトル検出ブロックを間引いて処理量を削減する方法については、間引いた動きベクトル間の相関が大きくなるよう、せいぜい水平、垂直ともに1/2程度にしか間引けないため、処理量の削減率は1/4程度までにしかなかった。

【0008】よって、本発明の一つの目的は、前記ステップサーチのブロックマッチングにおけるような動きベクトルの誤検出を回避できる動きベクトル検出方法を提供することにある。本発明のもう一つの目的は、前記間引き方法よりも処理量を大幅に削減できる動きベクトル検出方法を提供することにある。本発明の他の目的は、動きベクトルの誤検出を回避し、かつ、処理量を大幅に削減することが可能な動きベクトル検出方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1又は2の発明によれば、動画の各フレームの画面を複数のブロックに分割し、少なくとも一部のブロックの動きベクトルを、探索点数を削減したステップサーチのブロックマッチングにより検出する。この探索点数を削減したステップサ

4

ーチのブロックマッチングは、従来のステップサーチのブロックマッチングとは異なり、探索範囲が（±7画素，±7画素）を超えても、サーチステップ数を3に制限し、第1ステップでは探索点間隔を4にして探索範囲全体をカバーするように配置した探索点に関し参照フレームとのブロックマッチングを行い、第2ステップ及び第3ステップではそれぞれ探索点間隔を2と1にして前ステップでマッチングの評価が最高となった点を中心に限られた範囲に配置した探索点に関し参照フレームとのブロックマッチングを行う（請求項1）。また、ブロックマッチングのマッチング評価関数値として参照フレームとの間の画素値の絶対値誤差和を用い、第1ステップの絶対値誤差和は、4×4画素毎にまとめて画素値の和をとってから、それぞれの絶対値誤差を求め、それら絶対値誤差の和をとることによって計算し、第2ステップの絶対値誤差和は、2×2画素毎にまとめて画素値の和をとってから、それぞれの絶対値誤差を求め、それら絶対値誤差の和をとることによって計算する（請求項2）。

20 【0010】このような方法によれば、従来のステップサーチのブロックマッチング方法で問題となっていた、高解像度の画像が動いている場合などの動きベクトルの誤検出を回避できる。

【0011】請求項3の発明によれば、動画の各フレームの画面を複数のブロックに分割し、画面を水平垂直方向に等分割した領域である各対応領域内の特定位置にある1ブロックを代表MV検出ブロックとして選択し、各代表MV検出ブロックの動きベクトルを検出するとともに、代表MV検出ブロックとして選択されなかった各30 ブロックに対し、それが属する対応領域及びその4隣接の対応領域の代表MV検出ブロックの動きベクトルの中から予測誤差最小の動きベクトルを選択して割り当てる。

【0012】このように、代表MV検出ブロック以外のブロックに対し割り当てる動きベクトルを、当該ブロックの対応領域と4隣接の対応領域の計5領域の動きベクトルの中から選択するため、代表MV検出ブロックの間引き率を従来より大きくしても不適当な動きベクトルが割り当てられる恐れが少なくなる。したがって、実際に40 動きベクトルを検出する代表MV検出ブロックの間引き率を従来より大きくし、動きベクトル検出の処理量を大幅に削減できる。

【0013】請求項4，5又は6の発明によれば、動画の各フレームの画面を複数のブロックに分割し、その複数のブロック中の一部のブロックを代表MV検出ブロックとして選択する処理（a）と、該処理（a）により選択された代表MV検出ブロックに対し、探索点数を削減したステップサーチのブロックマッチングにより動きベクトルを検出する処理（b）と、該処理（a）により50 選択されなかった各ブロックに、その近傍の代表MV検

出ブロックに対し該処理(b)で検出された動きベクトルを割り当てる処理(c)とによって、ブロック毎の動きベクトルを求める。処理(b)において、サーチステップ数を3に制限し、第1ステップでは探索点間隔を4にして探索範囲全体をカバーするように配置した探索点に関し参照フレームとのブロックマッチングを行い、第2ステップ及び第3ステップではそれぞれ探索点間隔を2と1にして前ステップでマッチングの評価が最高となった点を中心に限られた範囲に配置した探索点に関し参照フレームとのブロックマッチングを行い(請求項4)、ブロックマッチングのマッチング評価関数値として参照フレームとの間の画素値の絶対値誤差和を用い、第1ステップの絶対値誤差和は、 4×4 画素毎にまとめて画素値の和をとってから、それぞれの絶対値誤差を求め、それら絶対値誤差の和をとることによって計算し、第2ステップの絶対値誤差和は、 2×2 画素毎にまとめて画素値の和をとってから、それぞれの絶対値誤差を求め、それら絶対値誤差の和をとることによって計算する(請求項5)。また、処理(a)は画面を水平及び垂直方向に等分割した領域である各対応領域内の特定位置にある1ブロックを代表MV検出ブロックとして選択し、処理(c)は代表MV検出ブロックとして選択されなかった各ブロックに対し、それが属する対応領域及びその4隣接の対応領域の代表MV検出ブロックの動きベクトルの中から予測誤差最小の動きベクトルを選択して割り当てる(請求項6)。

【0014】このように、改良されたステップサーチのブロックマッチングによる代表MV検出ブロックの動きベクトル検出法と、改良された代表MV検出ブロック以外のブロックへの動きベクトルの割り当て方法との組合せにより、動きベクトルの誤検出の回避と代表MV検出ブロックの間引き率の増大とが可能となり、したがって動きベクトル検出の処理量削減と精度向上の両方を達成できる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施例について図面を参照し説明する。本発明を動き補償フレーム間予測符号化に適用した場合の処理全体の概要を図1に示す。このフローチャート中の処理101と処理102が本発明による動きベクトル検出の部分である。なお、以下の説明並びに図面において、動きベクトルをMV(motion vector)と略して表すことがある。また、処理103は、検出されたMVを利用して動き補償フレーム間予測符号化を行う部分であり、これは公知の内容であるので詳細は説明しない。

【0016】図2は、本発明によるMV検出を実行するための処理系の一例を示すブロック図であるが、MVを利用して動き補償フレーム間予測符号化処理を行う部分は示されていない。以下、図2を適宜参照して処理101、102の内容を順次説明する。

【0017】<処理101(代表MV検出)>図2において、符号化対象フレーム画像メモリ202は符号化しようとするフレームの画像データを格納するメモリ、参照フレーム画像メモリ201は符号化対象フレームに対する参照フレームの画像データを格納するメモリである。

【0018】本実施例では、符号化対象フレームの画面は、図3に細線の格子として示すような 16×16 画素サイズのブロックに分割される。そして、図3に太線の格子として示すように、画面を、その周辺の1ブロック幅の範囲を除き、水平に14等分割、垂直に7等分割することにより、 3×4 ブロックのサイズの複数の領域に分割する。そして、分割された各領域内の1つのブロックが、代表MV検出ブロックに選ばれる。本実施例では、図3に示すように、各分割領域内の網掛けされたブロックを代表MV検出ブロックに選ぶ。なお、各代表MV検出ブロックの属する分割領域を代表MV対応領域と呼ぶことがある。

【0019】図2において、MV検出選択ブロック位置アドレス生成回路203は、上記の水平分割数(ここでは14)及び垂直分割数(ここでは7)に基づき、各代表MV検出ブロックの位置アドレスを生成し、これは選択ブロック画像読み出し回路205及び参照領域画像読み出し回路204に入力される。選択ブロック画像読み出し回路205は、入力されたアドレスに従って選択された代表MV検出ブロックの画像データを符号化対象フレーム画像メモリ202から読み出し選択ブロック画像メモリ207に格納する。同時に、参照領域画像読み出し回路204は、入力されたアドレスに従い、選択された代表MV検出ブロックに対応した参照領域の画像データを参照フレームメモリ201より読み出し、参照領域画像メモリ206に格納する。なお、参照領域は代表MV検出ブロックのアドレスの周囲 $\pm N$ 画素の範囲とされる。このNの値は、後述の探索点数削減したステップサーチのブロックマッチングに必要な画像範囲が参照領域に含まれるように選ばれる。

【0020】MV検出回路208は、選択ブロック画像メモリ7内の代表MV検出ブロックの画像データと参照領域画像メモリ206内の参照領域画像データとの間で、探索点数削減のステップサーチによるブロックマッチングを行って、代表MV検出ブロックの動きベクトル(代表MV)を検出する。この代表MVの検出方法を図4及び図6を参照して説明する。

【0021】本発明によるステップサーチのブロックマッチングは、探索範囲が(± 7 画素, ± 7 画素)を超える場合にもステップ数を3までに制限し、その第1ステップでは探索点間隔を4、第2ステップで探索点間隔を2、最終の第3ステップで探索点間隔を1とする。

【0022】図4は探索範囲を(± 15 画素, ± 15 画素)とした場合の探索例を示している。この探索例を参

照し、さらに説明する。探索範囲の中心点で、代表MV検出ブロックと参照領域の中心が一致する。探索範囲内で、代表MV検出ブロックを参照領域に対し相対的に移動させながら代表MVブロックの画像と、それと重なる参照領域画像の16×16画素ブロックとのマッチングをとるが、このブロックマッチングをとる点（ブロック中心）が探索点である。

【0023】第1ステップでは、探索範囲の中心を中心にして、探索範囲全体をカバーするように、探索点間隔4で探索点を配置する。すなわち、図4に明るい網を掛けた○記号で示された7×7個の各探索点を配置する。そして、各探索点において代表MV検出ブロックと参照領域画像とのブロックマッチングをとる。つまり、代表MV検出ブロックをその中心を各探索点に一致させるように参照領域画像に対し相対移動させて、マッチング評価関数値を計算する。

【0024】第2ステップでは、第1ステップのマッチング評価関数値が最小となった（マッチングの評価が最高の）探索点を中心に限られた範囲に、探索点間隔2で探索点を配置する。すなわち、図4に暗い網を掛けた○

記号で示された5×5個の探索点が配置される。そして、それぞれの探索点で代表MV検出ブロックと参照領域画像とのマッチング評価関数値を計算する。

【0025】第3ステップでは、第2ステップでマッチング評価関数値が最小となった探索点を中心に限られた*

$$SAE4(A,B) = \sum_{k=0}^3 \sum_{m=0}^3 \left| \left(\sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 A_{4k+i, 4m+j} \right) - \left(\sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 B_{4k+i, 4m+j} \right) \right|$$

【0029】すなわち、マッチングする16×16画素のブロックを図6(a)に示すように4×4画素の領域に分割し、各4×4画素領域毎にまとめて画素値の和をとり、対応した4×4画素領域の画素値和の絶対値誤差をとり、その和を求めることによって絶対値誤差和を計算※

$$SAE2(A,B) = \sum_{k=0}^7 \sum_{m=0}^7 \left| \left(\sum_{i=0}^1 \sum_{j=0}^1 A_{2k+i, 2m+j} \right) - \left(\sum_{i=0}^1 \sum_{j=0}^1 B_{2k+i, 2m+j} \right) \right|$$

【0032】すなわち、各ブロックを図6(b)に示すように2×2画素領域に分割し、各2×2画素領域毎にまとめて画素値の和をとって、対応した2×2画素領域の画素値和の絶対値誤差をとり、その和を求めることにより絶対値誤差和を計算する。

【0033】第3ステップでは画素毎に画素値の絶対値誤差をとり、その和をとることにより絶対値誤差和を計算する。すなわち、次式により計算する。

【0034】

【数3】

$$SAE(A,B) = \sum_{i=0}^{15} \sum_{j=0}^{15} |A_{ij} - B_{ij}|$$

【0035】<処理102（MV未検出ブロックへの代

*範囲に、探索点間隔1で探索点を配置する。図4に黒の○記号として表された5×5個の探索点が配置される。そして、それぞれの探索点で代表MV検出ブロックと参照領域画像とのブロックマッチングをとる。第3ステップの探索点中でマッチング評価関数値が最小の探索点が決まると、探索範囲の中心からその探索点までの距離及び方位により代表MV検出ブロックのMV（代表MVと呼ぶ）が求まる。

【0026】比較のため、従来のステップサーチによる探索例を図5に示す。探索範囲が同じ（±15画素、±15画素）の範囲の場合である。ステップ数は4となり、第1ステップ、第2ステップ、第3ステップ、第4ステップの探索点間隔はそれぞれ8、4、2、1であり、探索点数は全てのステップで3×3個である。図5には第3ステップまでの探索点だけが示され、第4ステップの探索点は省略されている。

【0027】さて、本実施例では、ステップサーチの各ステップでのマッチング評価関数値として、参照画像との間の画素値の絶対値誤差和を計算する。代表MV検出ブロックの画像をA_{ij}、それとマッチングされる参照領域の16×16画素ブロックの画像をB_{ij}とし（i, j = 0, ..., 15）、第1ステップで次式により絶対値誤差和を計算する。

【0028】

【数1】

$$SAE4(A,B) = \sum_{k=0}^3 \sum_{m=0}^3 \left| \left(\sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 A_{4k+i, 4m+j} \right) - \left(\sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 B_{4k+i, 4m+j} \right) \right|$$

※する。

【0030】第2ステップでは次式により絶対値誤差和を計算する。

【0031】

【数2】

$$SAE2(A,B) = \sum_{k=0}^7 \sum_{m=0}^7 \left| \left(\sum_{i=0}^1 \sum_{j=0}^1 A_{2k+i, 2m+j} \right) - \left(\sum_{i=0}^1 \sum_{j=0}^1 B_{2k+i, 2m+j} \right) \right|$$

表MVの割り当て）>前処理101においてMVが検出されたのは、画面内のとびとびに選ばれた代表MV検出ブロックだけである。本処理101では、残りのブロック（MV未検出ブロック）に、適当な代表MVを割り当てる。この割り当て方法について図7により説明する。図7において、細線で囲まれた領域はブロックであり、太線で囲まれた領域は代表MV対応領域（3×4ブロック）である。

【0036】図7において、例えば網掛けされたMV未検出ブロック701を割り当て対象ブロックとした場合、それが属している代表MV対応領域と、その4隣接つまり上下左右の代表MV対応領域の計5つの代表MV対応領域を考え、それぞれについて検出されている代表MVの中から予測誤差最小のものを選択して、割り当て

対象ブロック701にMVとして割り当てる。具体的には例えば、割り当て対象ブロックと5つの代表MV対応領域の代表MVブロックとの間で前記(数3)により絶対値誤差和を計算し、それが最小となった代表MVブロックのMVを割り当て対象ブロックに割り当てる。

【0037】図2に関連して説明すれば、検出MVメモリ209より、注目する代表MV対応領域の代表MVと、その4隣接(上下左右)の代表MV対応領域の代表MVがMVメモリ210に読み出される。動きベクトル割り当て回路211において、これら5つの代表MV中の1つが、注目した代表MV対応領域の注目したMV未検出ブロックに割り当てられ、その結果がMVメモリ212の対応位置に書き込まれる。代表MV検出ブロックについては、その代表MVがそのままMVメモリ212の対応位置に書き込まれる。そして、MVメモリ212の内容は画面对応のMVメモリ213の対応位置に格納される。

【0038】このようにして、符号化対象フレームの画面の全てのブロックの動きベクトルがMVメモリ213に得られる。このMVメモリ213の内容は、処理103において動き補償フレーム間予測符号化に利用される。

【0039】

【発明の効果】以上に詳細に説明したように、本発明によれば、従来のステップサーチのブロックマッチング方法で問題となっていた、高解像度の画像が動いている場合などの動きベクトルの誤検出を回避できる(請求項1, 2)。実際に動きベクトルを検出する代表MV検出ブロックの間引き率を従来より大きくし、動きベクトル検出の処理量を大幅に削減できる(請求項3)。動きベクトルの誤検出を回避し、かつ代表MV検出ブロックの間引き率を増大することが可能となるため、動きベクトル検出の処理量削減と精度向上の両方を達成できる(請求項4, 5, 6)。したがって、処理量を軽減することが重視される小型デジタルカメラなどの簡易な動画像符

号化システムにおいても、動画像の動き補償フレーム間予測符号化を容易に実施することが可能になる、等々の効果を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を動き補償フレーム間予測符号化に適用した場合の全体的処理の流れを示すフローチャートである。

【図2】本発明の動きベクトル検出処理を実行するための処理系の一例を示すブロック図である。

【図3】ブロック分割、代表MV対応領域分割及び代表MV検出ブロックを示す図である。

【図4】本発明の探索点数削減のステップサーチによる探索例を示す図である。

【図5】従来のステップサーチによる探索例を示す図である。

【図6】(a) ステップサーチの第1ステップにおける絶対値誤差の求め方を説明するための図である。

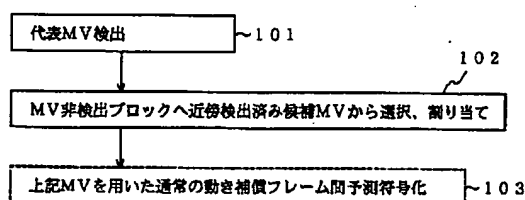
(b) ステップサーチの第2ステップにおける絶対値誤差の求め方を説明するための図である。

【図7】MV未検出ブロックへのMV割り当てを説明するための図である。

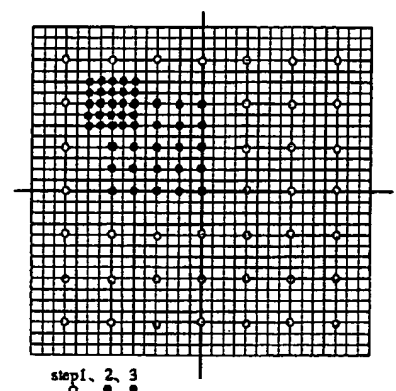
【符号の説明】

201 参照フレーム画像メモリ
202 符号化対象フレーム画像メモリ
203 MV検出選択ブロック位置アドレス生成回路
204 参照領域画像読み出し回路
205 選択ブロック画像読み出し回路
206 参照領域画像メモリ
207 選択ブロック画像メモリ
208 MV検出回路
209 検出MVメモリ
210 MVメモリ
211 動きベクトル割り当て回路
212 MVメモリ
213 MVメモリ

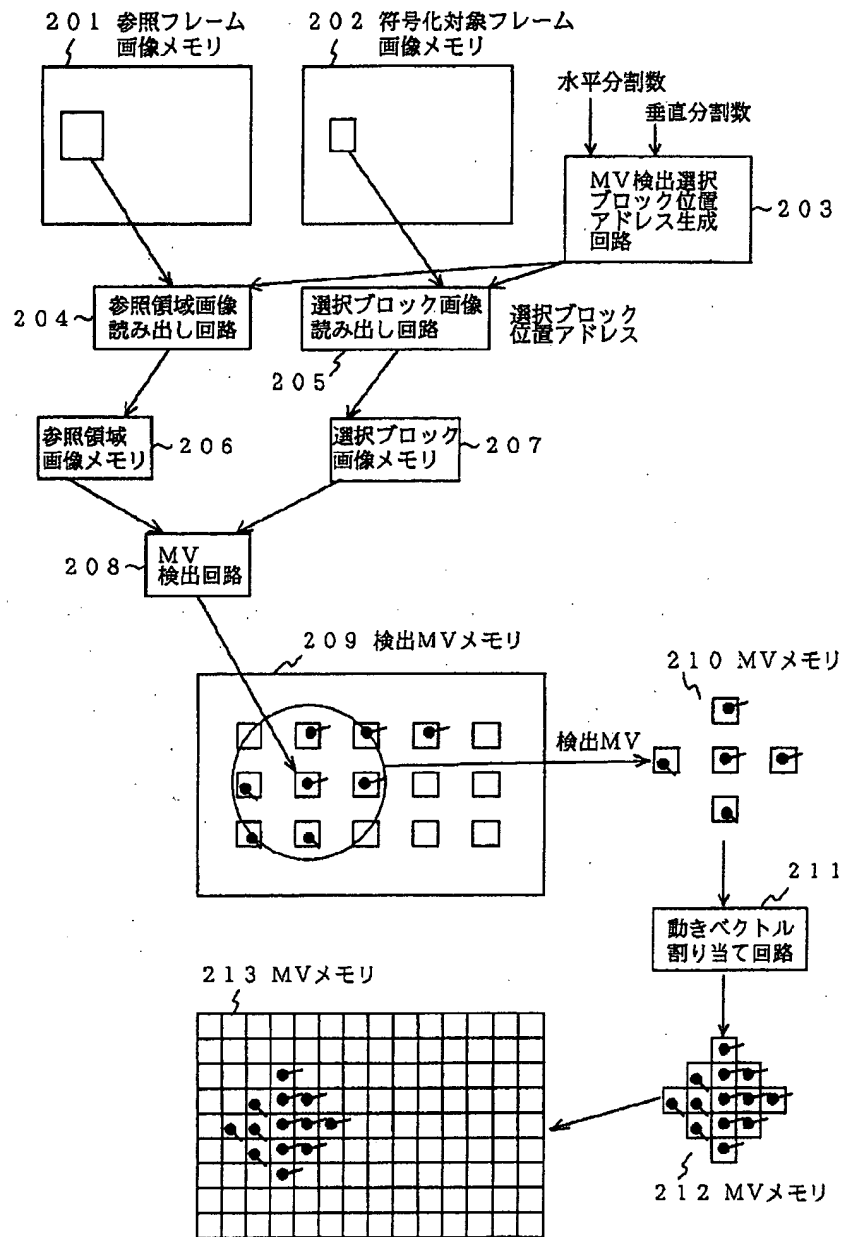
【図1】



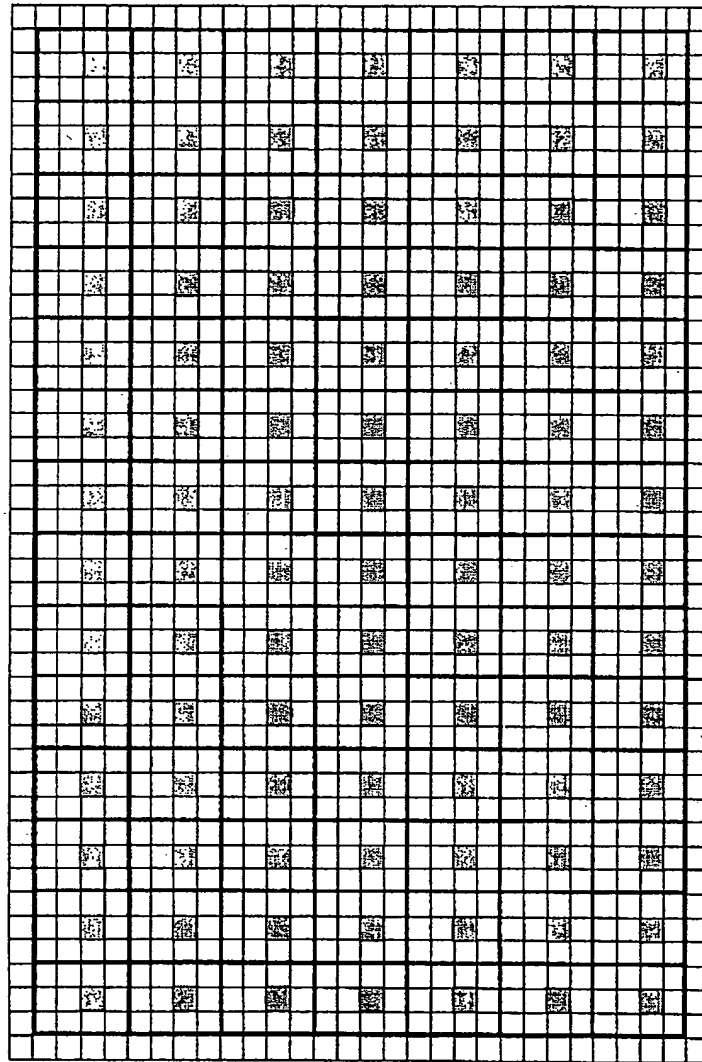
【図4】



【図2】

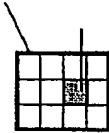


【図3】

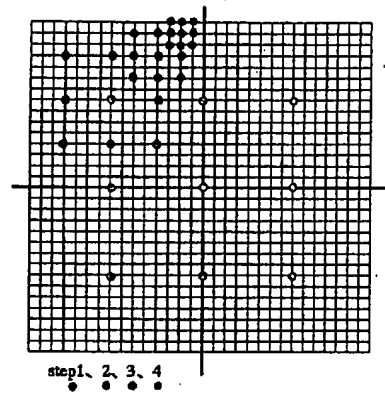


代表MV対応領域(3x4ブロック)

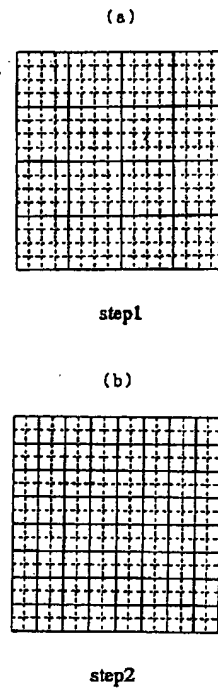
代表MV検出ブロック



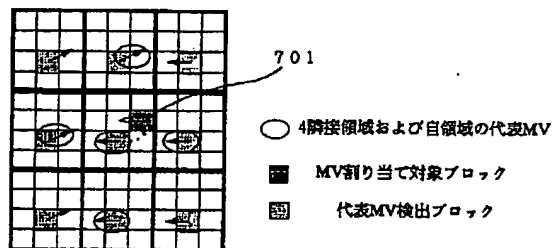
【図5】



【図6】



【図7】



THIS PAGE BLANK (USPTO)